

**Metode uji berat volume, kapasitas mengikat air
dan porositas material gambut jenuh air**

***Standard test method for volume mass, moisture-holding
capacity, and porosity of saturated peat materials***

(ASTM D 2980-04, IDT)



© ASTM 2004 – All rights reserved

© BSN 2015 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

"This Standard is modified from ASTM D 2980-04, Standard test method for volume mass, moisture-holding capacity, and porosity of saturated peat materials, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA. Reprinted by permission of ASTM International."

ASTM International has authorized the distribution of this translation of SNI 6801:2015, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.

Daftar isi

Daftar isi	iii
Prakata	iii
Pendahuluan	ivii
Metode uji berat volume, kapasitas mengikat air dan porositas material gambut jenuh air.....	1
1 Ruang lingkup	1
2 Dokumen acuan.....	1
3 Ringkasan metode uji	1
4 Arti dan kegunaan.....	1
5 Peralatan.....	3
6 Contoh uji	3
7 Prosedur.....	3
8 Perhitungan.....	5
9 Laporan	7
10 Ketelitian dan penyimpangan	7
11 Kata kunci	7
Ringkasan Perubahan	9

Prakata

Standar Nasional Indonesia mengenai “Metode uji berat volume, kapasitas mengikat air dan porositas material gambut jenuh air” ini merupakan revisi dari SNI 13-6801-2002 Metode pengujian berat volume, kapasitas mengikat air dan kapasitas udara bahan gambut jenuh air. Standar ini merupakan adopsi identik melalui metode terjemahan dari standar ASTM D 2980-04, *Standard test method for volume mass, moisture-holding capacity, and porosity of saturated peat materials*. Standar ini diterbitkan dalam dua bahasa (bilingual).

Standar ini dimaksudkan agar terjadi keseragaman metode dan prosedur dalam penentuan berat volume, kapasitas mengikat air dan porositas bahan gambut jenuh air.

Standar ini direvisi karena sudah berumur lebih dari lima tahun dan disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 03.1:2007, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (*ISO/IEC Guide 21-1:2005, Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standard, MOD*).

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil, 91-01-S1 Bidang Sumber Daya Air dan telah dibahas pada rapat konsensus tanggal 16 Agustus 2010 di Bandung dengan melibatkan wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, pakar akademis dan peneliti serta instansi teknis terkait lainnya dan telah melalui jajak pendapat tanggal 15 September 2014 sampai 14 November 2014.

Pendahuluan

SNI ini berisi tentang metode uji untuk pengukuran volume dan berat dari gambut jenuh air sehingga bisa digunakan untuk menentukan kapasitas mengikat air, volume gambut kering dan volume udara.

Dengan adanya standar ini, maka diharapkan terjadi keseragaman metode dan prosedur dalam penentuan berat volume, kapasitas mengikat air dan porositas bahan gambut jenuh air.



Metode uji berat volume, kapasitas mengikat air dan porositas material gambut jenuh air

1 Ruang lingkup

1.1 Metode uji ini digunakan untuk mengevaluasi sifat aerasi, penetrasi air, kapasitas mengikat air dari bahan gambut sesuai dengan kondisi lapangan dalam keadaan jenuh air.

1.2 Standar ini tidak dimaksudkan untuk mengatasi masalah-masalah keselamatan, jika ada, sehubungan dengan penggunaannya. Pemakai standar ini bertanggung jawab untuk menetapkan cara-cara keselamatan dan kesehatan, dan menentukan batas penerapan aturan sebelum menggunakannya.

2 Dokumen acuan

2.1 Standar ASTM:

D 653 *Terminology Relating to Soil, Rock and Contained Fluids*

D 2974 *Test Method for Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils*

D 3740 *Practice for Minimum Requirements for Agencies Engaged in the Testing and/or Inspection of Soil and Rock as Used in Engineering Design and Construction*

D 4753 *Specification for Evaluating, Selecting and Specifying Balances and Scales for Use in Soil, Rock and Construction Materials Testing*

D 6026 *Practice for Using Significant Digits in Geotechnical Data*

E 11 *Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes*

3 Ringkasan metode uji

3.1 Metode uji ini merupakan standarisasi untuk pengukuran volume dan berat gambut jenuh air. Dari data ini dapat ditentukan berat volume jenuh, kapasitas mengikat air berdasarkan berat dan volume, volume gambut kering serta porositas.

4 Arti dan kegunaan

4.1 Metode uji dengan mengukur rongga udara, kapasitas mengikat air berdasarkan volume maupun berat dari bahan gambut jenuh air dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam mengevaluasi bahan gambut jenuh air. Apabila dalam gambut terdapat ruang udara yang cukup besar, maka air dan udara dapat mengalami penetrasi secara mudah. Tetapi apabila rongga udara mengecil, maka kemampuan mengikat air akan meningkat. Kemampuan mengikat air akan lebih besar pada bahan gambut yang lembap (memiliki rongga udara yang kecil), sedangkan penetrasi air dan aerasi akan lebih besar pada bahan gambut yang tidak lembap (memiliki rongga udara yang besar). Rongga udara dapat juga menjadi patokan bagi ketersediaan oksigen untuk akar tanaman.



Standard test method for volume mass, moisture-holding capacity, and porosity of saturated peat materials

1 Scope

1.1 This test method was designed to evaluate the aeration, water penetration, and water retention properties of peat under field conditions of water saturation.

1.2 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

2 Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:

D 653 Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids

D 2974 Test Methods for Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils

D 3740 Practice for Minimum Requirements for Agencies Engaged in the Testing and/or Inspection of Soil and Rock as Used in Engineering Design and Construction

D 4753 Specification for Evaluating, Selecting, and Specifying Balances and Scales for Use in Soil, Rock, and Construction Materials Testing

D 6026 Practice for Using Significant Digits in Geotechnical Data

E 11 Specification for Wire-Cloth Sieves for Testing Purposes

3 Summary of Test Method

3.1 The test method sets up standardized conditions for measuring the volume and mass of saturated peat. From these data, saturated volume masses, moisture-holding capacity (on a mass and volume basis), dry peat volumes, and porosity can be determined.

4 Significance and Use

4.1 This test method measures the air spaces of peat and the moisture-holding capacity on either a mass and/or a volume basis under conditions of saturation. If large spaces are present, water and air can penetrate easily. If spaces are smaller, the water holding capacity is increased. Water holding capacity is larger in humified peat materials (small inter-particulate spaces), whereas water and air-penetration is larger in unhumified peat (larger inter-particulate spaces). The spaces can also be an indication of the oxygen available to the plant roots.

4.2 Kualitas dari hasil pengujian standar ini tergantung pada kemampuan personel dan kesesuaian dari peralatan dan fasilitas yang digunakan. Lembaga/laboratorium yang kompeten dan objektif untuk melakukan pengujian, pengambilan sampel, inspeksi dll memenuhi kriteria pada ASTM D 3740. Pengguna standar ini diperingatkan bahwa ASTM D 3740 tidak menjamin kelayakan hasil dari pengujian. Hasil kelayakan ditentukan oleh beberapa faktor; ASTM D 3740 menyediakan beberapa hal untuk mengevaluasi beberapa faktor tersebut.

5 Peralatan

5.1 Peralatan yang digunakan – Dua buret berkapasitas 250 mL dengan toleransi kurang lebih 2 mL dengan pembagian skala 1 mL, penjepit jenis *pinchcock*; karet penutup lubang no. 6; tabung pengering polietilena dengan penyetel dari karet bergerigi, panjang 150 mm, diameter luar ± 19 mm (3/4 in.), diameter dalam 16 mm (5/8 in.), ayakan no.4, timbangan, wadah kedap udara, botol berukuran 20 L (5 gal) yang dilengkapi sifon, dan ayakan logam no.16 anti karat berbentuk lingkaran dan berdiameter 28,7 mm dipasang pada salah satu ujung tabung pengering kemudian disegel (lebih baik dipatri). Atur panjang tabung pengering sesuai dengan perubahan volume buret. Kemudian tutup ujung tabung, tanpa memasang ayakan sehingga air dapat keluar, masukkan tabung pengering ke dalam buret dengan posisi ayakan berada di atas.

6 Contoh uji

6.1 Letakkan contoh uji yang mewakili kondisi lapangan pada lembaran karet persegi empat, kertas atau kain minyak. Kurangi contoh uji sampai jumlah yang diperlukan dengan cara membagi empat dan letakkan dalam wadah penahan kelembapan. Lakukan pengujian secepat mungkin untuk mencegah hilangnya kelembapan.

7 Prosedur

7.1 Tentukan kadar air benda uji secara terpisah dengan metode I atau II mengikuti ASTM D 2974.

7.1.1 Timbang buret yang disambung dengan tabung plastik dan ayakan. Kerjakan secepatnya untuk mencegah kehilangan kadar air dan campur benda uji secara merata, letakkan di atas ayakan no. 4, dan diayak sampai pengayakan selesai. Gunakan benda uji hanya bagian yang lolos melewati ayakan. Isi penuh buret sampai 250 mm (10 in.) dari benda uji yang lolos dengan cara sebagai berikut: Pasang karet penutup pada ujung pembuangan dari buret. Tambahkan 20 mL bagian benda uji, ketuk dengan kuat karet penutup 3 kali secara vertikal sehingga ketinggian volume benda uji dari 150 mm (6 in.) menjadi 250 mm (10 in.) (Usahakan agar ketinggian dari volume basah yang terakhir adalah 190 mm sampai dengan 250 mm (7,5 in. sampai dengan 10 in.)). Lepaskan penutup dan timbang buret dengan ketelitian 1 g.

7.1.2 Atur posisi buret dimasukkan ke dalam bak pembuang. Kemudian letakkan botol dengan ukuran 20 L (5 gal) yang dilengkapi dengan sifon di atas buret. Hubungkan pipa karet penjepit pada sifon ke buret dengan memasukkan tabung gelas sekitar 125 mm (5 in.) dan masukkan salah satu ujungnya ke dalam karet penutup satu lubang yang dipasang rapat di atas buret. Pasang pipa karet dengan menggunakan penjepit pada ujung pembuangan buret. Buka kedua penjepit dan alirkan air melalui benda uji dalam waktu minimal 24 jam, pertahankan lapisan air selalu di atas benda uji (benda uji tipe lumut dapat mengambang tetapi secara perlahan-lahan akan mengendap sehingga benda uji menjadi basah).



4.2 The quality of the result produced by this standard is dependent on the competence of the personnel performing it, and the suitability of the equipment and facilities used. Agencies that meet the criteria of Practice D 3740 are generally considered capable of competent and objective testing/ sampling/inspection/etc. Users of this standard are cautioned that compliance with Practice D 3740 does not in itself assure reliable results. Reliable results depend on many factors; Practice D 3740 provides a means of evaluating some of those factors.

5 Apparatus

5.1 *Dispensing Apparatus*—Two dispensing burets, 250-mL capacity in 1-mL subdivisions, ± 2 -mL tolerance, pinch-cock type; a one-hole No. 6 rubber stopper; straight polyethylene drying tube with serrated rubber tubing fittings, 150 mm long, 19 mm ($3/4$ in.) in outside diameter, 16 mm ($5/8$ in.) in inside diameter; a 4-mesh sieve; a balance; a moisture-proof (airtight) container; a 5-gal (20-L) bottle equipped with a siphon device; and a stainless steel sieve circle about 16 mesh and 28.7 mm in diameter to be attached to one end of the drying tube and sealed. (A soldering iron is useful.) Adjust the length of the tube to match conveniently the graduation of the buret; then scallop the end without the sieve to allow for water drainage, and insert the tube into the dispensing buret with the sieve side up.

6 Sample

6.1 Place a representative field sample on a square rubber sheet, paper, or oil cloth. Reduce the sample to the quantity required by quartering and place in a pre-tared moisture-proof container. Work rapidly to prevent moisture losses.

7 Procedure

7.1 Determine the moisture content on a separate test specimen by Method I or II of Test Methods D 2974.

7.1.1 Weigh the buret fitted with the plastic tube and screen. Working rapidly to prevent moisture losses, mix the sample thoroughly, place on top of a 4-mesh sieve, and shake until sieving is complete. Use only the portion that has passed through the sieve for the determination. Firmly pack the buret with 250 mm (10 in.) of the material passing the 4-mesh sieve as follows: Attach the rubber stopper to the delivery end of the buret. Add 20-mL portions of the sample, firmly tapping on the rubber stopper 3 times vertically from a height of 150 mm (6 in.) for a final height of 250 mm (10 in.) (This will ensure that the height of the final wet volume is 190 to 250 mm. (7.5 to 10 in.)). Remove the stopper and weigh the buret to nearest 1 g.

7.1.2 Position the buret to use a sink as the drain. Place a 20-L (5-gal) bottle equipped with a siphon device above the level of the buret. Connect the clamped rubber tubing of the siphon device to the buret by inserting glass tubing about 125 mm (5 in.) and constricted at one end into the one-hole rubber stopper fitted tightly into the top of the buret. Attach the rubber tubing with the pinch clamp to the delivery end of the buret. Open both clamps and pass water through the sample for more than 24 h, maintaining a water reservoir over the sample at all times. (Moss-type samples may float but gradually settle as the sample becomes wet.)

Sesudah perendaman awal, atur aliran air melalui kolom dengan menyetel sekrup penjepit pada sisi saluran pembuang dari buret. (Aliran air masuk harus sama dengan aliran keluar; aliran yang sesuai kira-kira 1 tetes/sekon). Bila benda uji sangat jenuh, tutup kedua penjepit dan biarkan benda uji mengendap dalam air sekitar 5 menit. Permukaan atas benda uji sebisa mungkin harus rata.

7.1.3 Angkat buret dan ganti karet penutup pada ujung pembuang buret 250 mL dan diisi dengan air, dengan menggunakan penutup karet sebagai penghubung. Hubungkan kedua buret dengan kencang, tanpa ada kebocoran udara. Angkat alat sifon dan buka penjepit pembuang pada kedua buret untuk pengosongan. Hisapan yang terjadi kira-kira sama dengan 38 mm (1.5 in.) air. Periksa kebocoran udara untuk meyakinkan bahwa penghisapan standar berlangsung pada benda uji. Penting untuk membuang kelebihan air seperti yang telah dijelaskan). Ukur ketinggian gambut yang basah. Ketinggian gambut harus mencapai 190 mm sampai dengan 250 mm (7.5 in. sampai dengan 10 in.). Catat volume dalam mililiter dan timbang buret, tabung plastik dengan ayakan, dan gambut basah dengan ketelitian 1 g. Basahkan lagi benda uji seperti di atas untuk tidak kurang dari 1 jam, keringkan dengan penghisap, catat volume dan timbang. Ulangi sampai diperoleh hasil yang tetap.

8 Perhitungan

8.1 Hitung berat jenuh S dalam gram per mililiter sebagai berikut:

Pada saat diterima:

$$S = W_r / V_w \quad (1)$$

Setelah pengeringan dalam oven :

$$S = W_d / V_w \quad (2)$$

Basah:

$$S = W_w / V_w \quad (3)$$

Keterangan:

W_r adalah berat benda uji pada saat diterima, g;

V_w adalah volume basah, mL;

W_d adalah berat benda uji setelah dikeringkan, $g = W_r \times (100 - M) / 100$;

M adalah kejenuhan air, %;

W_w adalah berat benda uji basah, g.

8.2 Hitung kapasitas mengikat air dalam persen sebagai berikut:

8.2.1 Berdasarkan berat, W

Pada saat diterima :

$$W = [(W_w - W_r) \times 100] / W_r \quad (4)$$



After initial soaking, regulate the water flow through the column by adjusting the screw clamp at the delivery end of the buret. (The in-flow of water should be about equal to the out-flow; a flow of about 1 drop/s is suitable.) When the sample is saturated, close both clamps and let the sample settle in water for about 5 min. The top surface of the sample should be as level as possible.

7.1.3 Raise the buret and replace the rubber stopper on the delivery end of the buret with a 250-mL dispensing buret filled with water, using the rubber stopper for the connection. Connect the two burets tightly, with no air leaks. Remove the siphon device and open the outlet clamps on both burets to empty. (The suction created is equivalent to about 38 mm (1.5 in.) of water. Check for air leaks to ensure that the standard suction is exerted on the sample. It is important to remove excess water as described.) Measure the height of the wet peat. The height should be 190 to 250 mm (7.5 to 10 in.). Record the volume in millilitres and weigh the buret, the plastic tube with the sieve, and the wet peat to the nearest 1 g. Wet the sample again as above for more than 1 h, drain by suction, record the volume, and mass. Repeat until consistent results are obtained.

8 Calculation

8.1 Calculate the saturated volume mass, S , in grams per millilitre as follows:

As-received:

$$S = W_r / V_w \quad (1)$$

Oven-dried:

$$S = W_d / V_w \quad (2)$$

Wet:

$$S = W_w / V_w \quad (3)$$

where:

W_r = mass of test specimen as received, g,

V_w = wet volume, mL,

W_d = mass of dried test specimen, g = $W_r \times (100 - M) / 100$,

M = moisture, %, and

W_w = mass of wet test specimen, g.

8.2 Calculate the moisture-holding capacity in percent as follows:

8.2.1 *Mass basis, W :*

As-received:

$$W = [(W_w - W_r) \times 100] / W_r \quad (4)$$

Setelah pengeringan dalam oven:

$$W = [(W_w - W_d) \times 100] / W_d \quad (5)$$

8.2.2 Berdasarkan volume, V

$$V = [(W_w - W_d) \times 100] / (V_w \times 1,0) \quad (6)$$

1.2 Hitung volume gambut kering, P dalam persen sebagai berikut:

$$P = (W_d \times 100) / (V_w \times 1,4) \quad (7)$$

1.3 Hitung volume udara, A dalam persen sebagai berikut:

$$A = 100 - (V + P) \quad (8)$$

9 Laporan

9.1 Catat berat volume jenuh dengan ketelitian 0,01 g. Catat hasil-hasil dalam persen dengan pembulatan.

10 Ketelitian dan penyimpangan

10.1 Ketelitian – Dipengaruhi kondisi alami bahan tanah atau batuan yang diuji dengan metode ini, mungkin tidak layak atau terlalu mahal pada saat ini untuk menghasilkan benda-benda uji jumlah banyak yang mempunyai sifat-sifat fisik sama. Setiap data yang diamati bervariasi sepertinya hanya karena adanya variasi benda uji sebagai variasi pengujian untuk operator. Sub Panitia Teknis D 18.22 menerima saran untuk pengembangan pernyataan ketelitian yang valid.

10.2 Penyimpangan – Tidak ada nilai referensi untuk metode uji ini. Oleh karena itu, penyimpangan juga tidak dapat ditentukan.

11 Kata kunci

11.1 Kelembapan; kapasitas kelembapan; gambut; porositas.



Oven-dried:

$$W = [(W_w - W_d) \times 100] / W_d \quad (5)$$

8.2.2 Volume basis, V :

$$V = [(W_w - W_d) \times 100] / (V_w \times 1,0) \quad (6)$$

8.3 Calculate the dry peat volume, P , in percent as follows:

$$P = (W_d \times 100) / (V_w \times 1,4) \quad (7)$$

8.4 Calculate the porosity, A , in percent as follows:

$$A = 100 - (V + P) \quad (8)$$

9 Report

9.1 Report the saturated volume mass to the nearest 0.01 g. Report percentage results to the nearest whole number.

10 Precision and Bias

10.1 *Precision* — Due to the nature of the soil or rock materials tested by this method it is either not feasible or too costly at this time to produce multiple specimens which have uniform physical properties. Any variation observed in the data is just as likely to be due to specimen variation as to operator testing variation. Subcommittee D18.22 welcomes proposals that would allow for development of a valid precision statement.

10.2 *Bias* — There is no accepted reference value for this test method, therefore, bias cannot be determined.

11 Keywords

11.1 moisture; moisture holding capacity; peat; porosity.



RINGKASAN PERUBAHAN

Sesuai dengan kebijakan Panitia Teknis D 18, bagian ini mengidentifikasi lokasi perubahan pada standar ini sejak edisi 2002 yang mungkin akan mempengaruhi pada penggunaan standar ini.

- (1) Persamaan 5 telah dikoreksi dari $W = [(W_w - W_d) - W_d] \times 100 / W_d$ menjadi $W = [(W_w - W_d) \times 100] / W_d$, sehingga menghilangkan tambahan W_d





SUMMARY OF CHANGES

In accordance with Committee D18 policy this section identifies the location of changes to this standard since the 2002 edition that may impact the use of this standard.

- (1) Equation 5 has been corrected from $W = [(W_w - W_d) - W_d] \times 100 / W_d$ to: $W = [(W_w - W_d) \times 100] / W_d$, thus omitting the extra W_d .

